

Publication number : 62-023894  
Date of publication of application : 31.01.1987  
Int.Cl. B63G 8/00  
Application number : 60-161759  
Date of filing : 24.07.1985  
Inventor : URA TAMAKI  
MAEDA HISAAKI  
SAKAUCHI MASAO  
TOMOTA YOSHIFUMI  
ASADA SATOSHI

## SUBMERGING AND SURFACING PROPULSION SYSTEM FOR GLIDER TYPE SUBMARINE BOAT

### Abstract:

**PURPOSE:** To enable a submarine boat to move a long distance with a small energy consumption, by forming a part or the whole of a hull into a flat wing section, and repeating oblique submerging and oblique surfacing by utilizing a water current received by the hull and horizontal tails upon surfacing and submerging.

**CONSTITUTION:** A part or the whole of a hull 1 is formed into a flat wing section, and the hull 1 is provided with rotatable horizontal tails 4 and 5 on both sides at the rear portion and with rotatable vertical tails 6 and 7 on the upper and lower sides at the rear portion. While an underwater resistance upon advancing is small because of the flat shape of the hull, a sufficient lift may be obtained by controlling the horizontal tails and adjusting an angle of the hull in the water. Furthermore, the hull may be moved horizontally a long distance with a small submerging or surfacing distance. Generally, the energy consumption in submerging or surfacing the hull is smaller than that in a horizontal movement. Accordingly, a long distance movement with a small energy consumption may be attained by repeating submerging and surfacing.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-23894

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 63 G 8/00

識別記号

庁内整理番号

7817-3D

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月31日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 グライダー型潜水艇の潜降浮上推進システム

⑮ 特 願 昭60-161759

⑯ 出 願 昭60(1985)7月24日

⑰ 発 明 者	浦	環	東京都杉並区西荻北3丁目28番6号
⑰ 発 明 者	前 田	久 明	東京都目黒区八雲3丁目17番25号
⑰ 発 明 者	坂 内	正 夫	横浜市緑区美しが丘2丁目56番7号
⑰ 発 明 者	友 田	好 文	東京都文京区本郷4丁目20番1号401
⑰ 発 明 者	浅 田	敏	東京都新宿区下落合3丁目13番12号
⑰ 出 願 人	東 京 大 学 長		
⑰ 代 理 人	弁理士 杉村 暁秀	外1名	

## 明 細 書

1. 発明の名称 グライダー型潜水艇の潜降浮上推進システム

## 2. 特許請求の範囲

1. 一部または全部を偏平な翼形断面形状とし、艇体と該艇体後部に設けた垂直尾翼と、該艇体後部に回動可能に取り付けた水平尾翼と、該艇体の浮力を調節する浮力調節装置とを具備することを特徴とするグライダー型潜水艇。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は主に海洋調査に用いる潜水艇に関し、特に少ないエネルギー消費量で広範囲の水中水平移動を達成し得る潜水艇に関するものである。

(従来の技術)

近年、海洋開発の進展にともない海洋調査を行なう潜水艇の役割も大きくなってきている。潜水艇は大別すると母船による手厚い支援を受ける有索のものと、独立して動き得る無索のものとがある。これらのそれぞれに有人のものと無人のもの

とがある。いずれの潜水艇においても垂直方向の移動はバラストタンク内の空気量の変化により行ない、水平方向の移動は電動モータ等の回転駆動装置によるスクリュウ駆動が一般的である。

(発明が解決しようとする問題点)

ところでこのような従来の潜水艇において、水中における運動はバラストタンク内の空気量の調整による潜降、浮上とスクリュウ駆動による水平移動が主なものであり、この内水平移動は大きな動力を必要とするためエネルギーの消耗が大きく、海流の速い場所ではその消耗がさらに大きくなっていた。従来は電池をエネルギー源としていたため電池の容量によりその活動範囲が定められていたが、あまり電池容量を大きくすると重量も増加し、移動させるためのエネルギーの消耗もさらに大きくなってしまいうので、電池の大型化にも限度があり、このため従来の潜水艇では水中での充分な水平方向の広い活動範囲を得ることができないという問題点があった。このような潜水艇の水中の水平方向の活動範囲の狭さを補うため従来は調

査する海域まで母船により潜水艇を運搬し、母船により調査海域の正確な位置決め、海底地形の調査、海流水温の分布の調査等の多項目の調査を行って、調査海域において潜水艇に要求される水平方向の移動量を極力小さくするようにして母船の支援下で潜水艇を鉛直に潜降、浮上させるようにしていた。しかしこの場合単一目的のために高価な母船が要求され、その操業に多数の人員が要求されることとなり、また広範囲にわたる海域調査を行なう場合にはその度毎に潜水艇を引上げて母船により移動させなければならないという問題点があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明の目的は上述の問題点を解決し得る、少ないエネルギー消費量で広範囲にわたる水平方向の水平移動を可能にした潜水艇を得ることであり、この目的を達成するため本発明のグライダー型潜水艇は一部または全部を扁平な翼形断面形状とした艇体と、該艇体後部に設けた垂直尾翼と、該艇体後部に回動可能に取り付けた水平尾翼と、該艇体

の浮力を調節する浮力調節装置とを具備することを特徴とするものである。

(作 用)

本発明の上記構成によれば浮上、沈降の際艇体および水平尾翼に受ける水流を利用して斜沈降、斜浮上を繰り返すことにより長距離の移動が可能になる。

(実施例)

第1図、第2図はそれぞれ本発明によるグライダー型潜水艇の艇体を翼とした外形の平面図及び側面図である。潜水艇の艇体1は艇体中央部2と艇体側部3とから成り、比較的平坦な形状に形成する。艇体1の後方側部には後述する水平尾翼アクチュエータ28,29によりその角度を可変させ得る水平尾翼4,5を設け、艇体1の後部上下面にはそれぞれ後述する垂直尾翼アクチュエータ26,27によりその角度を可変させ得る垂直尾翼6,7を設け、艇体1の後端には推進器8を設ける。次に第3図、第4図を参照にしてこの潜水艇内の装置を説明する。制御装置9は耐圧殻9A内に収容され、

3

潜水艇の自動操作制御およびマニピュレータの自動操作制御を行なう。なお図中の他の円形で示した部材も全て耐圧殻内に収容したものを示している。ジャイロ装置10は艇体の傾斜等の姿勢変化を検出し、この情報を制御装置9に入力する。制御装置9はこのジャイロ装置10からの信号に基づいて水平尾翼4,5、垂直尾翼6,7を制御して艇の姿勢を自動制御する。なおこのジャイロ装置10もまた耐圧容器10A中に格納する。11は艇体中央部先端に設けられた照明装置で艇体下方を照らすように配設する。超音波通信装置(トランスポンダ)12は母船からの信号音を受けて応答信号を出す装置であり、この装置により潜水艇の母船に対する位置が計測でき、海底に設置された他のトランスポンダを介して母船に送られる同様な信号により、潜水調査艇の海底に対する位置が検出できる。これらの情報は母船より潜水艇に連絡通信され、この情報は制御装置9に送られ潜水艇の自動操縦のために用いられる。13は通常のスチール写真をとるためのスチールカメラ、14はテレビカメ

4

ラを示す。測深器15は水深を測定し、この検出値は制御装置9に入力する。可変バラスト16は水又は水銀を収容したプラスチックボール状のものでありその重心位置を可変させられるようになっていいる。可変浮力材17は浮心位置を可変させ得るようにしたものである。油圧装置18は艇内の油圧作動機器に油圧を供給するためのものである。上下スラスト19は垂直通路内に電動モータにより駆動するようにしたスクリュウを設けたものであり、艇体1の上方または下方へ水流を噴出し艇の姿勢変更および垂直移動をおこなわせる。マニピュレータ室20,21内には海底の資源の採集等に用いるマニピュレータが設置してあり、マニピュレータの使用時にはマニピュレータ室20,21は開做する。

艇体側部の大部分を占める固定浮力材22,23は、空気入りガラス球又は空気入りプラスチック球を樹脂で固めたブロック材などの水より軽い材質より成っており艇に大きな浮力を与える。固定浮力材の下方には電池24,25を格納する。垂直尾翼ア

5

6

クチュエータ26,27は艇体中央部の尾部の上下に垂直に設けた垂直尾翼6,7を左右に傾動制御する。水平尾翼アクチュエータ28,29は艇体側部の左右にそれぞれ水平に突設した水平尾翼4,5を上下に回動制御させるものであり、制御装置の指令により艇体1の姿勢制御を行うものである。スラストモータ30は通常電動モータを利用し回転軸31の先端に取付けたスクリー-32の回転により艇体1の後方へ水流を噴出する。このスラストモータ30はスラスト方向アクチュエータ33によりその回転軸31の方向を変えることができ、これにより水流の噴出方向を変え操舵機能をおこなわせることができる。

なお、この第3図、第4図中において円で囲んだ部分は耐圧殻を示し、他の部分は水溜けとなってもよい部分である。このように耐圧殻中に収容したものと水溜けのものとを分けた理由は次の通りである。水中で前、後進、旋回を行うとき、重力と浮力とが釣り合った状態にするが耐圧殻をよほど軽くしないかぎり耐圧殻に作用する浮力より

重力のほうが大きくなってしまふ。そこでこの潜水艇では図の円で囲んだ耐圧殻の中に配置する機器は最小限とし、他のほとんどの機器は耐圧殻の外に出し、耐圧殻の軽量小型化をはかっている。耐圧殻外に置かれた機器はごく一部を耐圧容器に入れ、そのほかは油につけてある。この油に水圧が加わって外水圧とつねに均り合うようにすれば、重量のふえる耐圧構造にする必要がないからである。マニピュレータ室20,21は水中操作器具を装備しているので当然に水溜けとなる。以上の第1～4図に示すものは無人無索で母船と通信できるようにして母船上より自動操縦により6000m位の深海の海底を探索するために考えられたものである。

次に第5～7図を参照してこの潜水艇の作用を説明する。まず潜降浮上に際しては、可変バラスト16を調節することにより艇体重量より浮力が小さくなるようにすれば潜降し、艇体重量より浮力が大きくなるようにすれば浮上することになる。急速潜降および急速浮上を行なう時にはこの艇体

7

重量と浮力との差が大きくなるようにすればよい。なお従来の潜水艇では第5図のaに示すように単に垂直に潜降浮上するのみだったが、本発明の潜水艇では艇体が偏平な形状を有するため第5図のbに示すように水平方向に移動しながら斜めに潜降、又は浮上することができる。これにより目的地より遠い場所から潜水艇を潜降させてもグライダーのように水中を滑って移動し目的地に到達することができる。潜降浮上の際の艇体の傾斜角は可変浮力材17の調節および水平尾翼4,5の調節により所定の角度を設定する。急速潜降をする時にはこの角度をできるだけ急傾斜にして潜降方向に生じる抵抗が少なくなるようにする。急速浮上する時にも同様である。

第6図に示すようにこの潜水艇が水中を移動する際には浮力と重力の進行方向より生ずる水中抵抗と揚力とが作用する。本発明の潜水艇のように、偏平な艇体の場合には前方への水中抵抗は小さいが適切に艇体の角度を選定することにより大きな揚力を得ることができる。このため水平尾翼4、

8

5の制御等により艇体の角度を調節して充分な揚力を得るようにし潜降または浮上を行うようにすれば小さな潜降または浮上距離で水平方向に大きな距離を水平移動させることが可能になる。一般に浮上または潜降の際に消費されるエネルギーはモータによるスクリー-駆動により消費されるエネルギーよりはるかに小さい。このような浮上、潜降を第7図に示すようにして繰り返すことにより小さいエネルギー消費量での長距離水平移動が可能となり、一度の潜降で広範囲の海域調査を行うことが可能になる。

次に第8,9図を参照して本発明の他の実施例を詳述する。前述の実施例では無人の潜水艇を示したが、この実施例は有人の潜水艇に本発明を適応させるようにしたものである。このため乗員用の耐圧殻34を設置するとともにこの耐圧殻34内に呼吸気を供給する呼吸気ボンベ35を艇体1内の適当位置に配設する。なお他の装備の構成および作用は前述の実施例と同様である。

9

10

(効 果)

以上詳述したように本発明のグライダー型潜水艇はその艇体の一部または全部を扁平な形状としたため、この扁平な部分をグライダーの翼のように作用させて水中を滑走させることが可能となり、これにより斜め潜降および斜め浮上を繰り返すことにより少ないエネルギー消費量で長距離の水平移動をさせることができるので、一度の潜降で広範囲の海洋調査を行うことができ、海洋調査に要する時間も短縮でき、また多少目標地点から離れた場所から潜降を行っても目標地点に到達することができるので、潜降する海域についてそれほど綿密な調査を行わなくとも目標地点に到達し、調査をすることができるので、母船に要求される装備も削減でき、調査費用も低減できるので、少ない費用で短期間に多くの海洋調査を行うことができ、海洋調査および海洋開発の進展に寄与するところ大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のグライダー型潜水艇の一実施

例を示す平面図、

第2図は第1図の潜水艇の側面図、

第3図は第1、2図の潜水艇に搭載されている装備の一例を示す平面透視図、

第4図は第3図の潜水艇の側面透視図、

第5図は従来の潜水艇と本発明の潜水艇との潜降浮上時の艇体の動作の相違を示す図、

第6図は本発明の潜水艇が水中を移動する際に作用する力を示す図、

第7図は本発明の潜水艇によって達成される斜め浮上、斜め潜降による水中水平移動を示す図、

第8図は本発明の他の実施例の構成を示す平面透視図、

第9図は第8図の潜水艇の側面透視図である。

- |            |            |
|------------|------------|
| 1…艇体       | 2…艇体中央部    |
| 3…艇体側部     | 4,5 …水平尾翼  |
| 6,7 …垂直尾翼  | 8…推進器      |
| 9…制御装置     | 10…ジャイロ装置  |
| 11…照明      | 12…超音波通信装置 |
| 13…スチールカメラ | 14…テレビカメラ  |

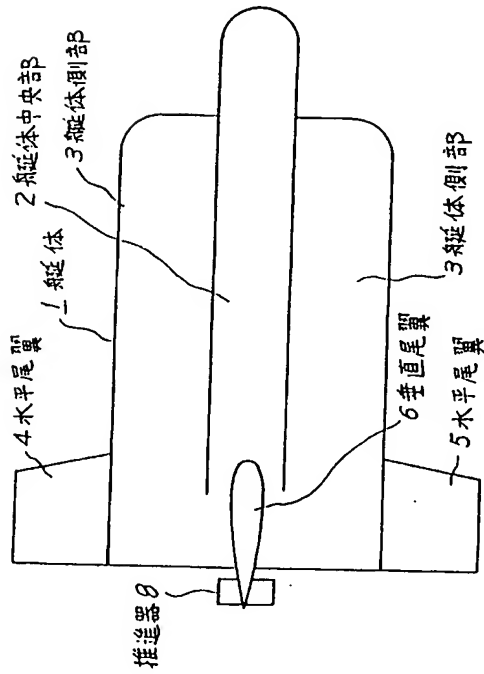
1 1

1 2

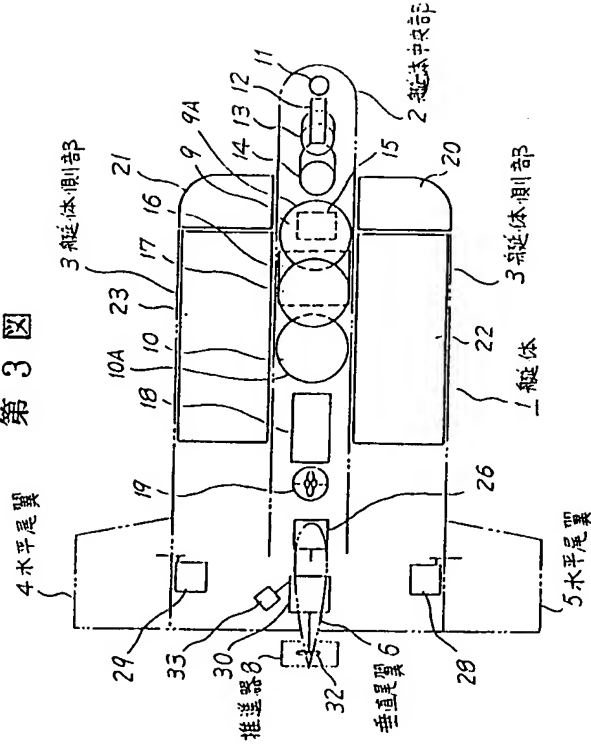
- |                    |           |
|--------------------|-----------|
| 15…測深器             | 16…可変バラスト |
| 17…可変浮力材           | 18…油圧装置   |
| 19…上下スラスタ          |           |
| 20,21 …マニピュレータ室    |           |
| 22,23 …固定浮力材       | 24,25 …電池 |
| 26,27 …垂直尾翼アクチュエータ |           |
| 28,29 …水平尾翼アクチュエータ |           |
| 30…スラスタモータ         | 31…回転軸    |
| 32…スクリュウ           |           |
| 33…スラスタアクチュエータ     |           |
| 34…耐圧殻             | 35…呼吸気ポンペ |

1 3

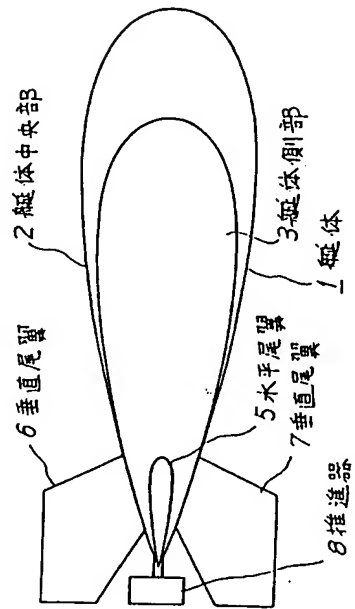
第 1 図



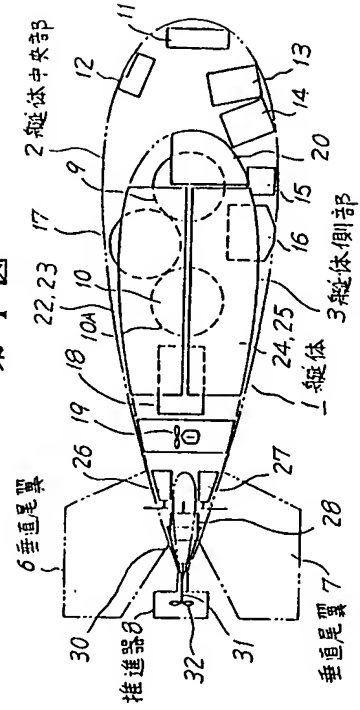
第 3 図



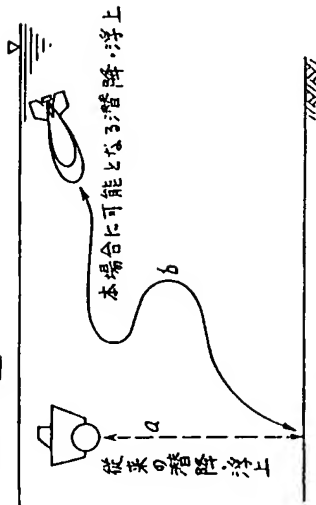
第 2 図



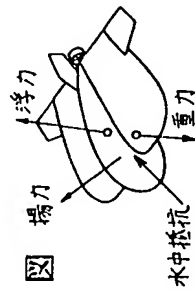
第 4 図



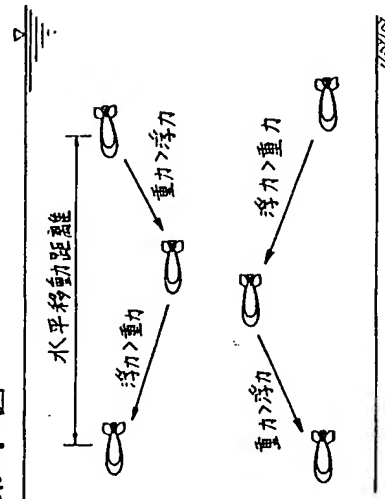
第5図



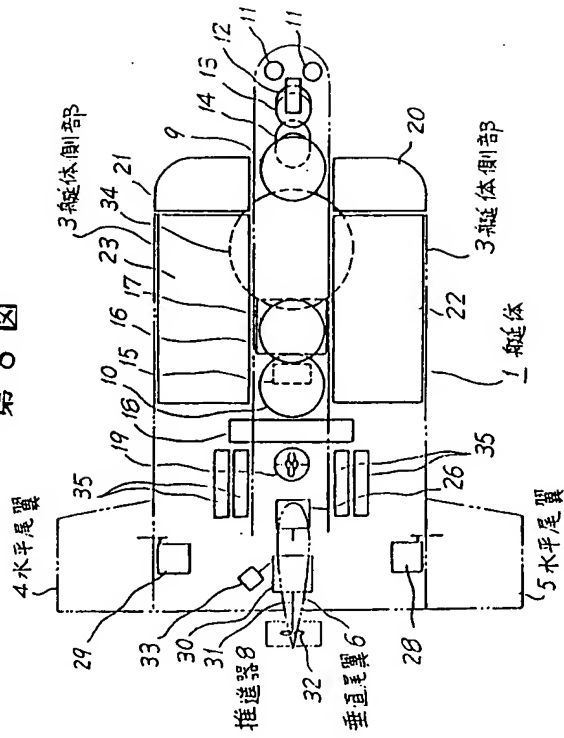
第6図



第7図



第8図



第9図

